

Tema 8.

HEMOGRAMA

Bioquímica Clínica i Hematologia

HEMOGRAMA

Hemograma

HEMOGRAMA

Anàlisi dels elements formes de la sang. Comprèn:

- **Anàlisi quantitatiu de les cèl·lules** (eritròcits, leucòcits, plaquetes)
Recompte absolut/ unitat de volum sanguini
- **Anàlisi morfològic de les cèl·lules**
Examen al microscopi del frotis sanguini amb la tinció apropiada

Els 3 tipus de cèl·lules sanguínies són molt diferenciades tant des del punt de vista morfològic, com estructural i funcional.

Eritròcits: Funció respiratòria

Leucòcits: Funció defensiva

Plaquetes: Funció hemostàtica

TÈCNiques MANUALES

- Recomptes en cambres comptaglòbuls
- Hematòcrit per centrifugació
- Anàlisi de la morfologia: frotis sanguini + tinció → microscopi

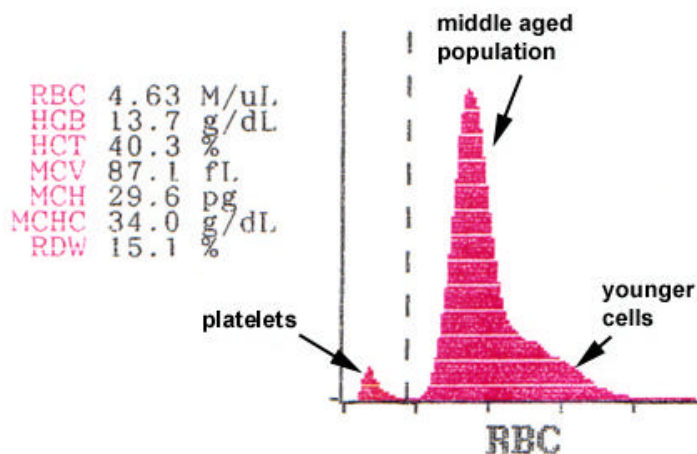
AUTOMATITZACIÓ

Avantatges:

- Exactitud i precisió acurades
- Rapidesa
- Totalment implantades

AUTOMATITZACIÓ





Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

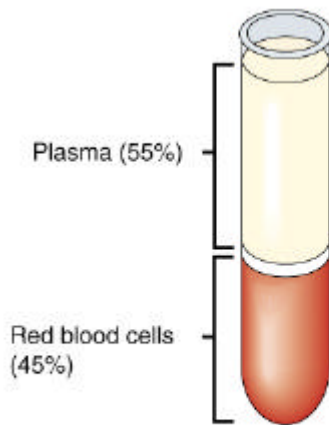
SÈRIE VERMELLA

- Determinació quantitativa dels eritròcits i el seu contingut
- Anàlisi morfològic dels eritròcits

Comprèn:

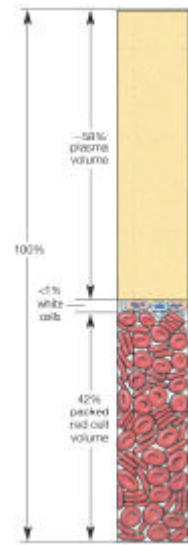
- Eritròcits (RBC)
Recompte absolut per unitat de volum sanguini
- Hemoglobina (Hb)
Determinació per mètodes colorimètrics
- Hematòcrit (Ht)
Determinació del volum de la massa eritrocitària respecte del plasma obtingut per centrifugació
- Índexs eritrocitaris

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07



(a) Appearance of centrifuged blood

© John Wiley & Sons, Inc.



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA - INDEXS ERITROCITARIS

Volum Corpuscular Mig (VCM): Valor mig del volum de cada eritròcit

$$\text{VCM} = \frac{\text{Hematòcrit (L/L)}}{\text{Recompte d'eritròcits (x10^{12})}}$$

P. Ex. $\text{Ht}=0,45 \text{ (L/L)}$ i $\text{RE} = 5 \times 10^{12}/\text{L} \rightarrow 0,45/5 \times 10^{12} = 90,10^{-15}\text{L} = 90 \text{ fl}$

Concentració d'Hemoglobina Corpuscular mig (CHCM): Concentració d'Hb en 1 dL de sang

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hemoglobina (g/L)}}{\text{Hematòcrit (L/L)}}$$

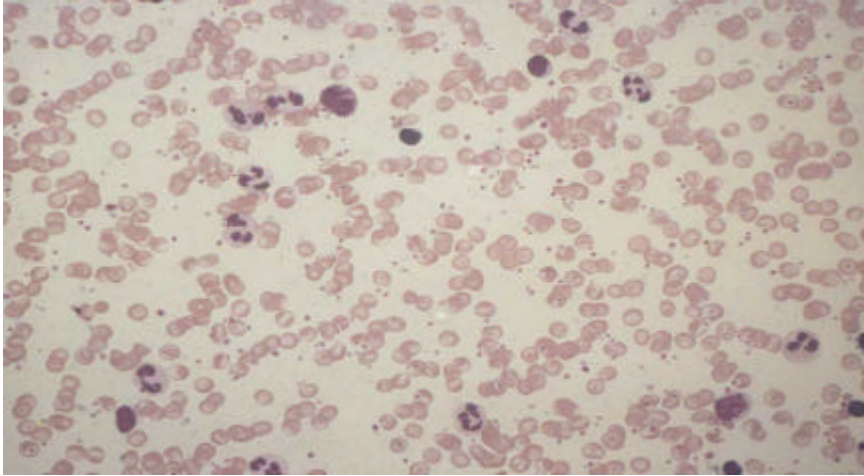
P. Ex: Si $\text{Hb}=150 \text{ g/L}$ i $\text{Ht} = 0,45 \rightarrow 150/0,45 = 333\text{g/L} = 33,3 \text{ g/dl}$

Hemoglobina Corpuscular Mitja (HCM): Valor mig del volum del contingut d'Hb de cada eritròcit

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hemoglobina (g/L)}}{\text{Recompte d'eritròcits (x10^{12})}}$$

P. Ex: Si $\text{Hb}=150 \text{ g/L}$ i $\text{RE} = 5 \times 10^{12}/\text{L} \rightarrow 150/5 \times 10^{12} = 30,10^{-12}\text{g} = 30 \text{ pg}$

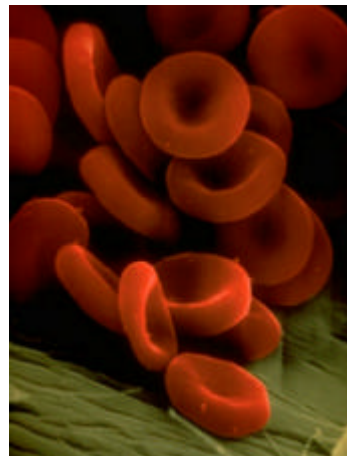
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07



SÈRIE VERMELLA - MORFOLOGIA

L'eritròcit té forma de disc bicòncava, diàmetre $7,5\ \mu\text{m}$ ($7 - 8,5$) amb uniformitat de forma, mida i intensitat de color

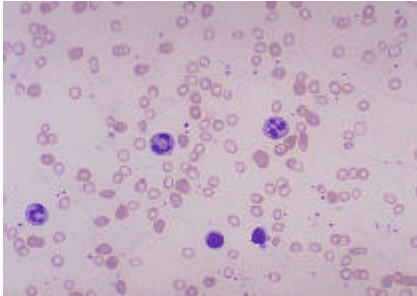
Eritròcit no té nucli ni organel·les citoplasmàtiques (sac d'hemoglobina)
L'excés de superfície el fa fàcilment deformable per facilitar el seu pas per la microcirculació i pel filtre esplènic



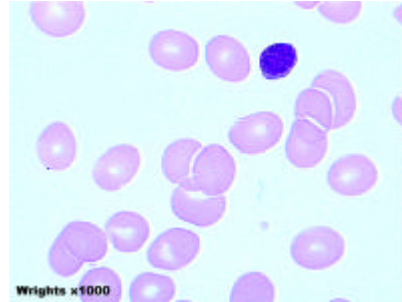
- MIDA I RREGULAR - ANISOCITOSI

Alteracions del VCM

Microcitosi
Normocitosi
Macrocitosi



Microcitosi



Macrocitosi

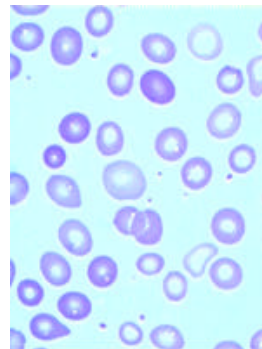
SÈRIE VERMELLA – ANOMALIES 2

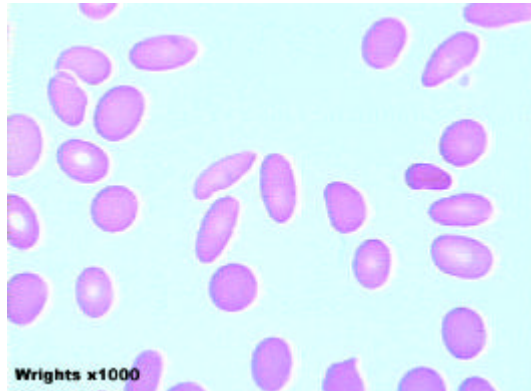
- FORMA I RREGULAR O POIKILOCYTOSI

Coexistència d'eritròcits amb diferents formes

Causes

Eritropoesi anòmala
Congènita
Acció agents externs

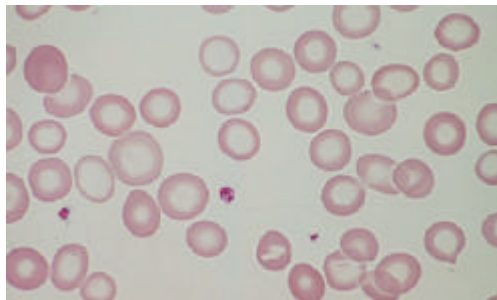
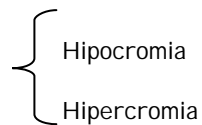




Eliptocitosi

- COLORACIÓ IRREGULAR

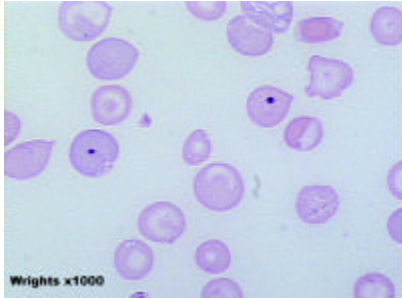
Alteracions en el contingut d'hemoglobina



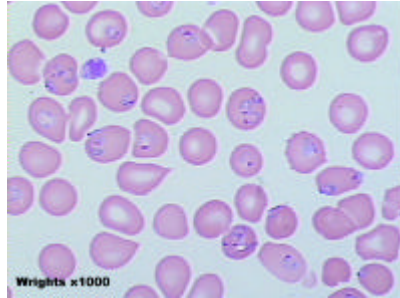
Hipocromia

- PRESÈNCIA D'INCLUSIONS ERI TROCITÀRIES

- Cossos de Howell-Jolly
- Eritroblastes
- Paràsits
- Anells de Cabot



Cossos de Howell-Jolly



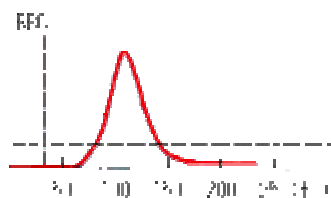
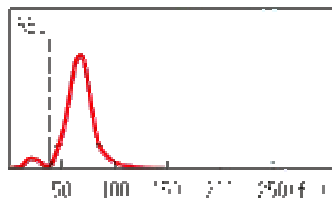
Malària

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

- ANISOCITOSI

L'automatització ha permès elaborar en rutina corbes de distribució dels volums per un alt nombre d'eritròcits.

Aquesta corba té una distribució normal o gaussiana i es denomina ADE (amplitud distribució eritròcits) o RDW (red cell distribution width) i mesura el grau d'anisocitosi



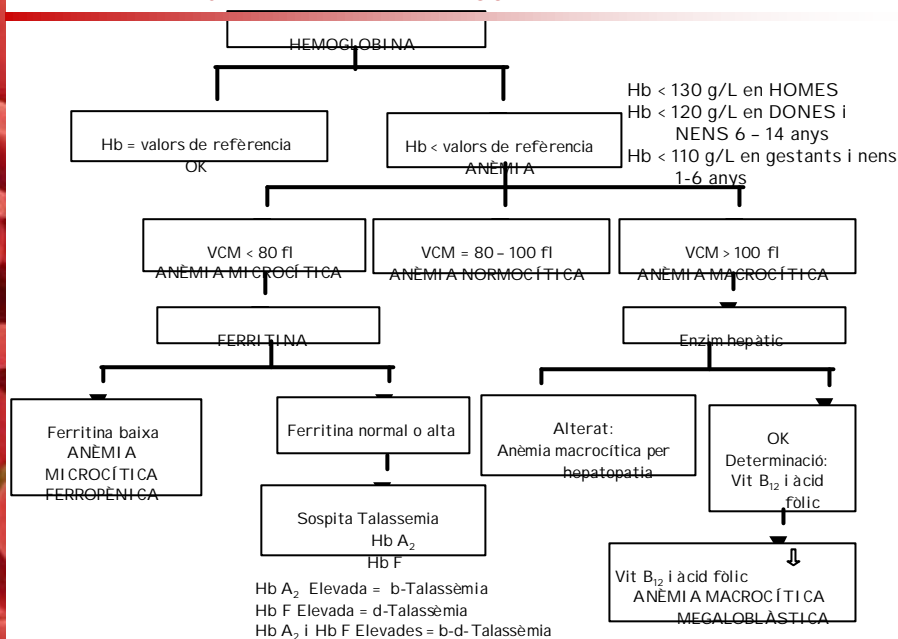
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

VALORS DE REFERÈNCIA ERI TRÒCTIS, Hb, Ht I ÍNDEXS CORPUSCULARS

	DONA	HOME	2 ANYS	NADONS
ERI TRÒCTIS ($\times 10^{12}/L$)	$4,8 \pm 1,2$	$5,5 \pm 1,5$	$4,5 \pm 1,5$	$5,5 \pm 1,5$
HEMOGLOBINA (g/L)	140 ± 20	150 ± 20	120 ± 26	190 ± 40
HEMATOCRIT (L/L)	$0,42 \pm 0,05$	$0,47 \pm 0,06$	$0,38 \pm 0,05$	$0,54 \pm 0,10$
VOLUM CORPUSCULAR MITJÀ (fl)	90 ± 10	90 ± 10	78	105
HCM (pg)	29 ± 2	29 ± 2	25	35
CHCM (g/L)	325 ± 20	325 ± 20	340	360
RDW (ADE) (%)	12 ± 2	12 ± 2	-	-

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA – ALGORITME ANÈMIA



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

- Els diferents resultats de la sèrie vermella en situacions patològiques no evolucionem paral·lelament sinó que existeixen alteracions dissociades
- Enfoc dels resultats quantitativs segons flow chart
- Valoració de la morfologia per complementar l'estudi

SÈRIE BLANCA

- **LEUCÒCITS**

Recompte del número total de leucòcits per unitat de volum

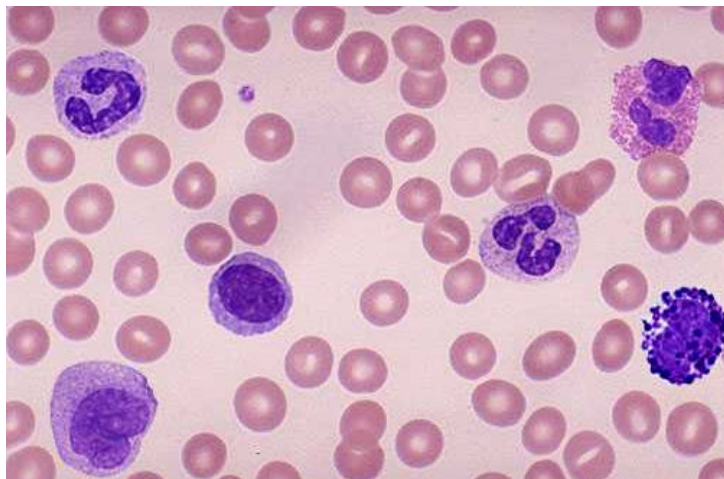
- **FÓRMULA LEUCOCÍTICA (no patològica)**

Expressió de les cinc poblacions normals en percentatge i valor absolut.

Es realitza per anàlisi morfològic o per autoanaltzador

- **FÓRMULA LEUCOCÍTICA (patològica) (Temes sèrie blanca)**

FROTIS SANGUINI



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

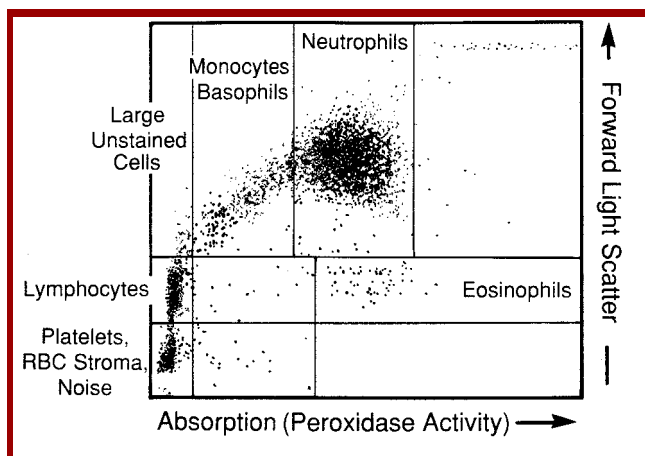
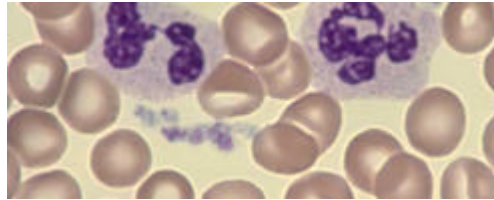
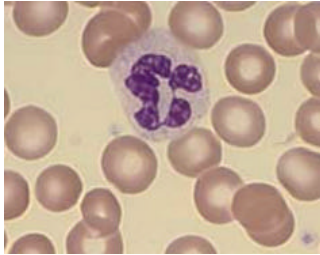
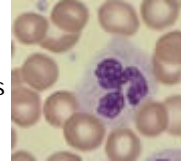


Figure 5.12 Leukocyte differential classifies the five basic leukocyte classes by forward light scatter versus peroxidase absorption. (From Handin, R. I., Lux, S. E., and Stossel, T. P. (eds.) *Blood: Principles & Practice of Hematology*. Copyright © 1995 by J.B. Lippincott Company. Reprinted by permission of J.B. Lippincott Company.)

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

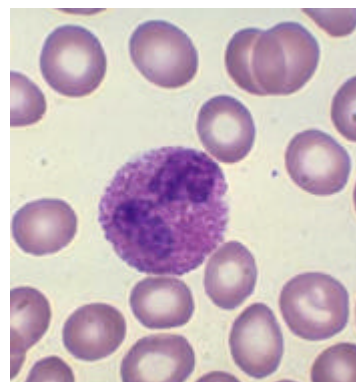
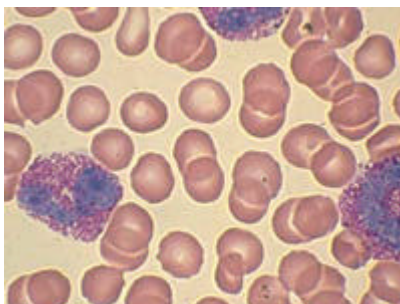
Neutròfils

- Nucli lobulat
- Citoplasma lleugerament acidòfil amb abundant granulació neutra
- Funció
 - Fagocitosi/ destrucció bacteriana
 - Són les primeres cèl·lules en respondre a infeccions



Eosinòfils

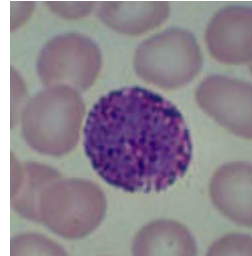
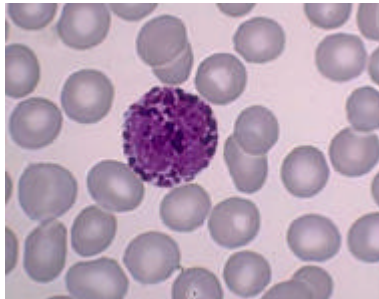
- Nucli lobulat
- Grànuls es tenyeixen únicament per colorants àcids (eosina)
- Funcions:
 - Secreten histamina
 - Combaten paràsits



Basòfils

- Nucli lobulat
- Citoplasma acidòfil
- Grànuls amb alt contingut d'heparina (es tenyeixen amb colorants bàsics)
- Funció

Alliberació d'histamina

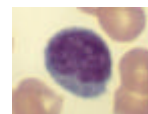
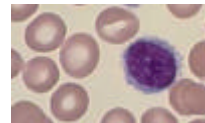
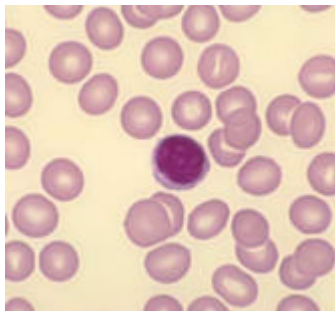
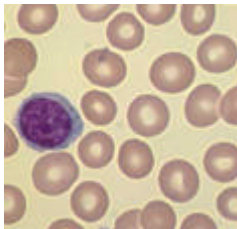


Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

Limfòcits

- Nucli no segmentat, esfèric
- Citoplasma variable (escàs)
- Funció:

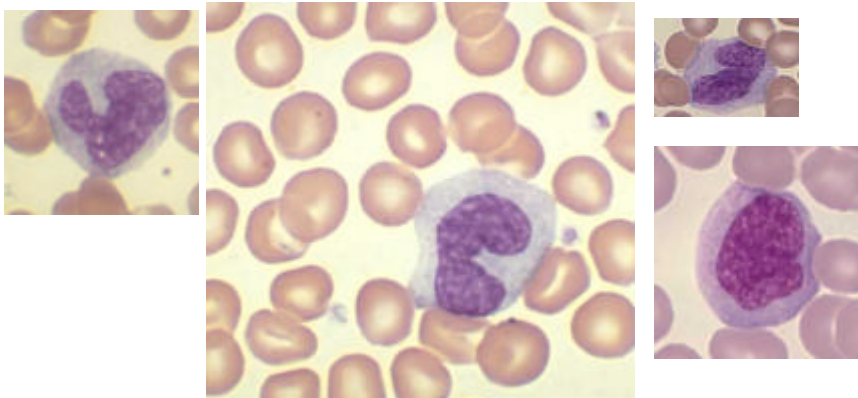
Cada limfòcit reconeix i actua contra un antigen específic



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

Monòcits

- Nucli no segmentat
- Citoplasma abundant, grisós i en ocasió vacuolat
- Nucli amb localització central que pot presentar formar molt diverses



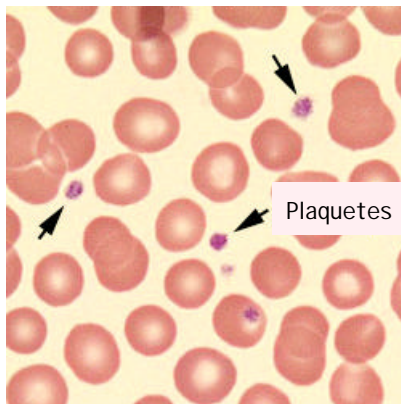
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

VALORS DE REFERÈNCIA DELS DIFERENTS TIPUS DE LEUCÒCITS

	NADONS	1MES-2ANYS	10 ANYS	ADULTS (13-70 ANYS)
LEUCÒCITS ($\times 10^9/L$)	9-30	6-16	5-14	5-11 ($\bar{x} = 7,5$)
NEUTRÒFILS				
Relatiu (%)	50	28	51	55-75
Absolut ($\times 10^9/L$)	9,0	3,1	4,1	2,5-7,5 ($\bar{x} = 4,8$)
EOSINÒFILS				
Relatiu (%)	2	3	3	1-4
Absolut ($\times 10^9/L$)	0,36	0,33	0,24	0,05-0,50 ($\bar{x} = 0,28$)
BASÒFILS				
Relatiu (%)	0,6	0,4	0,5	0,2-1,2
Absolut ($\times 10^9/L$)	0,108	0,044	0,040	0,01-0,150 ($\bar{x} = 0,08$)
LINFÒCITS				
Relatiu (%)	31	60	38	17-45
Absolut ($\times 10^9/L$)	5,6	6,6	3,04	1,5-4,5 ($\bar{x} = 3,0$)
MONÒCITS				
Relatiu (%)	6	5	4	2-8
Absolut ($\times 10^9/L$)	1,1	0,55	0,32	0,20-0,80 ($\bar{x} = 0,50$)

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

- Recompte del **NÚMERO TOTAL DE PLAQUETES** per unitat de volum
- Petits còrpuscle amb formes discoides de 2 a 4 μm de diàmetre
- Valors de referència: $150 - 450 \cdot 10^9/\text{L}$



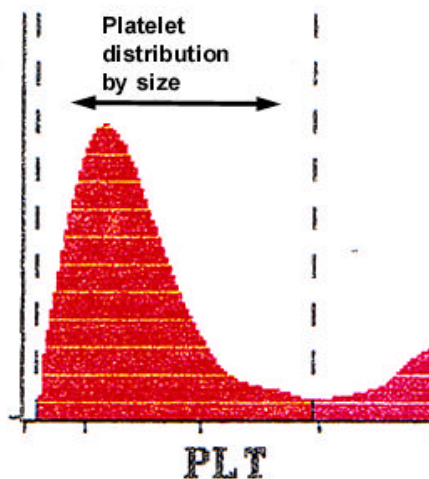
Bioquímica Clínica i Hematologia - curs 2006-07

PLAQUETES - AUTOMATITZACIÓ

Platelet count
in 1,000s

PLT 223. K/uL
MPV 9.28 fL

Mean platelet
volume, similar
to the MCV for
RBCs



Bioquímica Clínica i Hematologia - curs 2006-07

IMPRESCI NDIBLE:

VALORAR CADA SÈRI E PER SEPARAT

IMPRESCI NDIBLE:

VALORAR LES TRES SÈRI ES EN GLOBAL